

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 11-243529

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/92

G11B 20/12

G11B 20/12

H04N 7/24

(21)Application number : 10-045629

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 26.02.1998

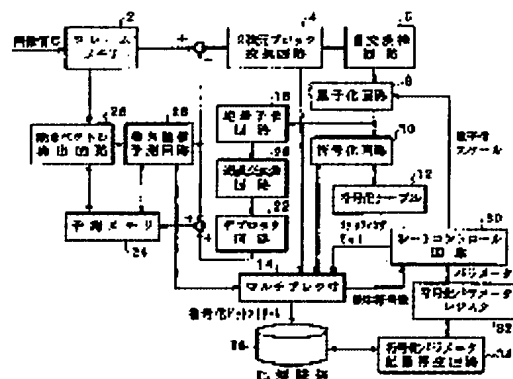
(72)Inventor : UEDA MOTOHARU

(54) RECORDING MEDIUM AND IMAGE SIGNAL CODER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assure continuity with an image having already been coded in the case of applying appending to the recording medium and to conduct coding processing with little image quality deterioration.

SOLUTION: This image signal coder applies variable-length coding processing to a digitized image signal and records information generated as a result to the recording medium 16. A recording medium 16 is provided with coding parameter processing circuits 32, 34 that read control parameters recorded in a prescribed area of the recording medium 16 at start of coding and that conduct coding processing by the use of the control parameters as initial parameters, and that records a final control parameter to a prescribed area of the recording medium at the end of coding and to have the coding processing terminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3804846

[Date of registration]

19.05.2006

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル化された画像信号に対して、可変長符号化処理を施された信号を記録する記録媒体であって、一時記憶のためのデータエリアを持ち、このデータエリアに可変長符号化処理に用いられる制御用パラメータが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【請求項 2】 前記制御用パラメータは、符号化処理を行った際の復号装置の仮想バッファの位置、仮想バッファの大きさ、符号化レート、符号化制御方法を示す情報、及び追加記録可能な記録エリアの先頭アドレスを示す情報のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 3】 前記制御用パラメータは、符号化装置の内部で符号量を制御するためのパラメータを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の記録媒体。

【請求項 4】 前記制御用パラメータは、符号化装置の機種を認識することのできるパラメータを含むことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 に記載の記録媒体。

【請求項 5】 デジタル化された画像信号に対して可変長符号化処理を施し、その結果生成された情報を記録媒体に記録する画像信号符号化装置において、符号化開始時に記録媒体の所定のエリアに記録された制御用パラメータを読み取り、その制御用パラメータを初期パラメータとして符号化処理を行なわせ、かつ、符号化終了時に前記記録媒体の所定のエリアに最終的な制御用パラメータを記録して符号化処理を終了させる符号化パラメータ処理手段を備えたことを特徴とする画像信号符号化装置。

【請求項 6】 前記制御用パラメータは、符号化処理を行った際の復号装置の仮想バッファの位置、仮想バッファの大きさ、符号化レート、符号化制御方法を示す情報、及び追加記録可能な記録エリアの先頭アドレスを示す情報のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の画像信号符号化装置。

【請求項 7】 前記制御用パラメータは、符号量を制御するための内部パラメータを含むことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像信号符号化装置。

【請求項 8】 前記符号化パラメータ処理手段は、符号化装置の機種を認識することのできるパラメータを記録再生すると共に、再生された機種を示すパラメータ及び符号量制御のための内部パラメータを入力として制御用パラメータに変換するパラメータ再生変換手段を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の画像信号符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、記録媒体に高能率符号化された画像情報の追加記録を行なう装置における、記録媒体及び画像信号符号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル化された画像信号に対して高能率符号化による圧縮された情報を光ディスクや磁気媒体等のメディアに記録し、この記録メディアを再生した情報に対して復号処理を行ない画像信号を復元し再生する、記録再生システムが開発・実用化されている。このようなシステムの代表的なものとして、現在 DVD-VIDEO が商品化されている。DVD-VIDEO は、動画像の高能率符号化方式の国際規格である MPEG 2 を用い、高密度な光ディスクに圧縮情報を記録することによって、2 時間を超える画像データを 1 枚のディスクに記録することができる。

【0003】 MPEG 2 等の画像フレーム間の予測処理を用いた高能率符号化を実現する符号化装置として、図 5 に示すような構成のものが知られている。入力されたデジタル画像信号はフレームメモリ 2 に記録され、符号化シンタックスに従って符号化される順番に並べ替えを行なうため遅延される。フレームメモリ 2 から出力されたデジタル信号は、基準フレームにおいては 2 次元ブロック変換回路 4 で垂直方向 N 画素・水平方向 M 画素（通常 N、M は 8）の 2 次元ブロックに変換される。変換されたデータに対して直交変換回路 6 で DCT 変換処理が施され量子化回路 8 に送られる。量子化回路 8 において量子化された DCT 変換係数に対し、符号化回路 10 において、符号化テーブル 12 の係数に対応したアドレスを参照することにより可変長または固定長の符号化が行われ、マルチプレクサ 14 により上記符号化データと画面内でのブロックの場所等を示す付加情報とが多重化され、ビットストリームとして記録媒体 16、例えば光ディスクに出力される。

【0004】 以上の符号化処理と共に、量子化回路 8 で量子化された DCT 変換係数は逆量子化回路 18、逆直交変換回路 20 においてそれぞれ逆量子化及び逆 DCT 変換が行われ、さらにデブロック回路 22 で非ブロック化され、符号化ビットストリームが復号された状態の画像信号に復元されて、予測メモリ 24 に格納される。

【0005】 続いて予測フレーム 24 においては、フレームメモリ 2 から出力される画像と予測メモリ 24 に格納されている画像との間での動きベクトルが動きベクトル検出回路 26 によって求められる。動きベクトル検出回路 26 は一般的にブロックマッチングにより求められ、符号化する画像と予測メモリ 24 の画像をそれぞれ 2 次元ブロック化し、画素毎の差分絶対値総和（もしくは差分二乗総和）の最も小さいブロックに対する画面内の動き成分を動きベクトルとして出力する。この出力された動きベクトルにより、予測ブロックが動き補償予測回路 28 により予測メモリ 24 から切り出される。動き補償予測回路 28 では予測モードの選択を行ない、符号化する画像ブロックとの差分を 2 次元ブロック変換回路 4 に送り出す。以降は、前記フレームの各ブロックと同様の処理が行なわれ、DCT 変換係数が動きベクトルや

予測モードと共にビットストリームとして出力される。

【0006】符号量の制御に関しては、出力されたストリームの符号量がレートコントロール回路30において目標とする符号量との比較が行なわれ、目標符号量に近づけるために量子化回路8の量子化の細かさ（量子化スケール）を制御する。MPEG2の場合では基準フレーム（Iピクチャ）と2種類の予測フレーム（Pピクチャ：片方向予測、Bピクチャ：両方向予測）の3種類の情報量の異なるピクチャタイプが存在するため、予め設

$$X_I = S_I * Q_I$$

$$X_P = S_P * Q_P$$

$$X_B = S_B * Q_B$$

上記 X_I 、 X_P 、 X_B が符号化難易度を表わす値となり、これから処理を行なうピクチャに対しては、この比率を用いて符号量を割り振ることにより、目標符号量を

$$T_I = R * X_I / \{ (N_I * X_I) + (N_P * X_P) / K_P + (N_B * X_B) / K_B \}$$

$$T_P = R * X_P / \{ (N_P * X_I) * K_P + (N_P * X_P) + (N_B * X_B) * K_P / K_B \}$$

$$T_B = R * X_B / \{ (N_I * X_I) * K_B + (N_P * X_P) * K_B / K_P + (N_B * X_B) \}$$

と算出することができる。なお、ここで、 K_P 、 K_B は、それぞれP、Bに対する符号化処理を考慮した重みとする。

【0008】ここで、先行する画像の複雑さ（アクティビティ）を予め算出しておき、そのアクティビティ値を各フレームに対する目標符号量の割り当てに反映させる

$$X_I = X_I * C_A / A_I$$

$$X_P = X_P * C_A / A_P$$

$$X_B = X_B * C_A / A_B$$

と更新することにより、これから符号化する画像の複雑さが符号量割り当てに反映され、画質の安定したストリームを出力することができる。

【0010】目標符号量は、復号装置のストリームバッファを仮想的にシミュレートして、バッファのオーバーフロー／アンダーフローが起きないように制限される。

$$C_Q = X_I / T_I \quad (I \text{ ピクチャの場合})$$

$$= X_P / T_P \quad (P \text{ ピクチャの場合})$$

$$= X_B / T_B \quad (B \text{ ピクチャの場合})$$

符号化開始時には、基準となる画像がないため、一般的な画像を考慮したパラメータが初期値としてセットされる。そのため符号化開始時には符号量の制御能力が落ちるが、処理が進むと安定した制御を実現することができる。

【0012】ピクチャ内での各ブロックでは、ブロック毎に目標符号量に近づく方向に量子化スケールを変動させることによって、目標符号量内に符号化ビットストリームを抑える。固定転送レート符号化の場合に、細かい量子化スケールを用いても符号化ストリームの量が設定

定された符号化レートに対して、3つのピクチャタイプの性質と出現頻度を用いて、各フレームに対する目標符号量を算出する。

【0007】例えば、ある一定時間に割り与えられる総符号量をR、一定時間内のI、P、B各ピクチャのフレーム数を N_I 、 N_P 、 N_B 、また直前の各ピクチャの符号量を S_I 、 S_P 、 S_B 、その時の量子化スケールの平均値を Q_I 、 Q_P 、 Q_B とすると、乗算記号（乗算演算子）を*として、

… (式1)

設定することができる。各ピクチャタイプの目標符号量を T_I 、 T_P 、 T_B とすると、

… (式2)

と、制御能力を高めることができる。

【0009】例えば、各フレームタイプの直前のアクティビティを A_I 、 A_P 、 A_B とし、これから符号化する画像のアクティビティが C_A であった場合、これから符号化するフレームのフレームタイプの符号化難易度を、

… (式3)

量子化回路8における量子化スケールは、スケールと出力符号量とが一般的にほぼ反比例の関係にあることを利用して、各ピクチャタイプ毎に目標符号量に対する量子化スケール値 C_Q を例えば以下のような計算式で求め、量子化処理を行なう。

【0011】

… (式4)

した符号化レートに満たない場合には、1つのピクチャの区切りを示すヘッダコードの前に足りない符号量分のスタッフィングビットを詰め込むことにより、設定した符号化レートに合わせる。

【0013】DVDビデオ等の読み出し専用記録媒体に対しては、記録イメージを作成してプレスすることにより生産されるため、一度に全てのデータエリアに画像情報が記録される。しかしながら、読み書き両用記録媒体においては、一度に全てのデータエリアに記録する必要は無く、必要に応じて追加記録を行なったり、符号化ス

トリームの途中から編集記録することが可能である。ビデオカメラ等の用途に使用する場合には、同一場所での撮影であっても構図を変更するために記録の一時停止を行なうことがあり、またバッテリー等を交換するためには一時的に電源をオフにしたりする必要がある。このような場合に、すでに記録された画像情報とこれから記録する画像情報を同一シーケンスとして再生させたい場合には、仮想ストリームバッファの制御を迫記される符号化処理に引き継ぐ必要がある。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】追加記録を行なう場合に、すでに記録されている符号化ストリームから、仮想ストリームバッファの制御を行なうためには、ストリームに記録されている仮想バッファの大きさ、符号化レートを読み取ると共に、最後のフレームのストリームの先頭を検出して、ヘッダ情報に記録されている仮想バッファのバッファ位置を読み込み、更に最後のフレームに要した符号量と、符号化レート、仮想バッファの大きさから、符号化終了時の仮想バッファの位置を計算し、その値を初期値として符号化処理を行なう必要がある。そのため、符号化開始時に特別な処理を必要とする欠点があった。また、すでに符号化された画像信号の符号化時に用いられた制御パラメータはストリーム上には記録されていないため、追加記録時にパラメータが初期化され入力画像信号の特性に追従するまでに、数フレームの符号化処理を必要とし、特に、すでに記録された画像と特性の似ている画像の符号化処理を行ない追加記録をする場合に、緊ぎ目の部分で瞬間的に画質を劣化させる欠点があった。

【0015】本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、追加記録を行なう場合に、すでに符号化された画像との連続性を保証し、かつ画質劣化の少ない符号化処理を行なう、記録媒体及び画像信号符号化装置を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、デジタル化された画像信号に対して、可変長符号化処理を施された信号を記録する記録媒体であって、一時記憶のためのデータエリアを持ち、このデータエリアに可変長符号化処理に用いられる制御用パラメータが記録されていることを特徴とするものである。

【0017】請求項2に係る発明は、請求項1に記載の記録媒体において、制御用パラメータは、符号化処理を行なった際の復号装置の仮想バッファの位置、仮想バッファの大きさ、符号化レート、符号化制御方法を示す情報、及び追加記録可能な記録エリアの先頭アドレスを示す情報のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とするものである。

【0018】請求項3に係る発明は、請求項1又は2に

記載の記録媒体において、制御用パラメータは、符号化装置の内部で符号量を制御するためのパラメータを含むことを特徴とするものである。

【0019】請求項4に係る発明は、請求項1、2又は3に記載の記録媒体において、制御用パラメータは、符号化装置の機種を認識することのできるパラメータを含むことを特徴とするものである。

【0020】請求項5に係る発明は、デジタル化された画像信号に対して可変長符号化処理を施し、その結果生成された情報を記録媒体に記録する画像信号符号化装置において、符号化開始時に記録媒体の所定のエリアに記録された制御用パラメータを読み取り、その制御用パラメータを初期パラメータとして符号化処理を行なわせ、かつ、符号化終了時に記録媒体の所定のエリアに最終的な制御用パラメータを記録して符号化処理を終了させる符号化パラメータ処理手段を備えたことを特徴とするものである。

【0021】請求項6に係る発明は、請求項5に記載の画像信号符号化装置において、制御用パラメータは、符号化処理を行なった際の復号装置の仮想バッファの位置、仮想バッファの大きさ、符号化レート、符号化制御方法を示す情報、及び追加記録可能な記録エリアの先頭アドレスを示す情報のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とするものである。

【0022】請求項7に係る発明は、請求項5又は6に記載の画像信号符号化装置において、制御用パラメータは、符号量を制御するための内部パラメータを含むことを特徴とするものである。

【0023】請求項8に係る発明は、請求項5に記載の画像信号符号化装置において、符号化パラメータ処理手段は、符号化装置の機種を認識することのできるパラメータを記録再生すると共に、再生された機種を示すパラメータ及び符号量制御のための内部パラメータを入力として制御用パラメータに変換するパラメータ再生変換手段を含むことを特徴とするものである。

【0024】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）図1は、本発明の画像信号符号化装置の第一の実施の形態を示すものである。この画像信号符号化装置は、フレームメモリ2、2次元ブロック変換回路4、直交変換回路6、量子化回路8、符号化回路10、符号化テーブル12、マルチプレクサ14、逆量子化回路18、逆直交変換回路20、デブロック回路22、予測メモリ24、動きベクトル検出回路26、動き補償予測回路28、レートコントロール回路30、符号化パラメータレジスタ32、及び符号化パラメータ記録再生回路34により構成されている。これらの要素のうち、フレームメモリ2からレートコントロール回路30までの装置部分に関しては、図5を参照して説明した従来装置と同様であり、その説明は省略する。

【0025】マルチプレクサ14では多重化したビットストリームを記録媒体16に出力し記録すると共に、記録されたストリームの発生符号量をカウントしてレートコントロール回路30に出力する。レートコントロール回路30では、設定された符号化レートと発生符号量とピクチャタイプ（Iピクチャ又はPピクチャ又はBピクチャ）から、次のフレームの符号化の目標符号量を算出し、量子化スケールを決定して量子化回路8へ出力する。ここで、目標符号量算出に用いられるパラメータは、本発明に従い符号化パラメータレジスタ32に記憶される。符号化コントロールが従来例で示されたような方式で行われる場合には、記憶されるパラメータは、符号化難易度を示す各ピクチャP、I、B毎のパラメータXI、XP、XB、一定時間に割り当てられる総符号量を表わすR、一定時間内のフレーム総数を示すN（ $=N_I + N_P + N_B$ ）、各フレームタイプの最後のピクチャのアクティビティAI、AP、AB、仮想バッファの大きさVS、仮想バッファの現在の位置VC等である。上記パラメータはピクチャ毎に必要に応じて参照され、また更新される。

【0026】符号化処理の終了時には、符号化パラメータ記録再生回路34が、記録媒体16の符号化データエリア以外の特定のエリアに上記パラメータを記録して処理を終了する。記録媒体のパラメータが記録されるエリアのデータフォーマットの一例を図2に示す。記録エリアの最初の位置にあるリードイン部40に続き、ディスク情報等が書かれているデータトラック42が存在する。ここには、媒体のID情報すなわちディスク識別情報420、ファイルフォーマット情報すなわちディスク管理情報422、再生開始ポイント情報424等を定義するヘッダエリアが存在する。このヘッダエリアの次に上記パラメータが記録される符号化制御情報エリア426を設ける。ここで説明する符号化制御情報エリア426には、制御用パラメータのためのヘッダA1（32ビット）に続き、追加記録を行なうディスクエリアの先頭位置を示す追加記録先頭位置エリアA2（32ビット）、総符号量Rを示すRエリアA3（16ビット）、仮想バッファの大きさVSを示すVSEエリアA4（16ビット）、仮想バッファの位置VCを示すVCEエリアA5（16ビット）、一定時間内の各ピクチャのフレーム総数を示すNエリアA6（8ビット）、Iピクチャの符号化難易度XIを示すXIEエリアA7（12ビット）、Pピクチャの符号化難易度XPを示すXPEエリアA8（12ビット）、Bピクチャの符号化難易度XBを示すXBEエリアA9（12ビット）、各フレームタイプの最後のIピクチャのアクティビティAIを示すAIEエリアA10（12ビット）、同様にPピクチャのアクティビティAPを示すAPEエリアA11（12ビット）、BピクチャのアクティビティABを示すABEエリアA12（12ビット）の順で記録される。このデータエリアの

後に、符号化情報が記録される符号化ストリームトラック44、46、48が存在する。

【0027】符号化開始時には、まず制御用パラメータを示すヘッダA1を探索し、追加記録先頭位置A2の内容を読み込み、その場所に記録位置を移動させる。また、符号化パラメータ記録再生回路34は、上記制御用パラメータを読み込み、符号化パラメータレジスタ32に記録する。この符号化装置は、通常の符号化処理と同様に符号化パラメータレジスタ32を参照して符号化処理を開始する。

【0028】このようにして、すでに符号化された画像情報の制御用パラメータを読み込み追加記録を行なうことにより、すでに符号化された画像との連続性を保証することができると共に、符号化開始時のレート制御能力を向上させることができる。

【0029】（実施の形態2）次に、本発明の第二の実施の形態を示す符号化装置について説明する。この実施の形態では、符号化パラメータ記録再生回路34を符号化パラメータ記録回路36及び符号化パラメータ再生変換回路38に分離されている。符号化パラメータ記録回路36においては、第一の実施の形態と同様のパラメータと共に、符号化装置の識別を行なうための信号を記録する。識別信号を制御方法の異なる符号化装置で異なる信号を記録することにより、すでに記録された画像情報が、いかなる符号化装置で処理されたかを知ることができる。識別信号は、符号化装置に共通なパラメータ（一定時間に割り当てられる総符号量R、仮想バッファの大きさVS及び位置VC）に続いて記録され、以降に符号化に特有のパラメータが記録される。符号化開始時に、再生回路は識別信号を読み取り、それに続く制御用パラメータを読み取る。識別信号が、自己のものと同様であれば、制御パラメータをそのまま符号化パラメータレジスタに記憶させ、符号化処理を開始する。自己のものと異なる識別信号の場合には、制御用パラメータの変換処理を行ない、使用可能なパラメータを符号化パラメータに記憶させ、他のエリアには初期値をセットする。

【0030】異なるアルゴリズムの符号化装置で記録された画像信号に連続して追加記録を行ないたい場合に、仮想バッファ等の符号化装置に共通なパラメータは確実に読み込めるため、符号化ストリームの連続性を確保することができる。また、予め他のアルゴリズムの符号化装置の認識信号とパラメータの変換規則をメモリ等に貯えておき、認識信号とパラメータから、符号化処理に必要なパラメータを生成することにより、異なる装置間においても、符号化制御処理の安定性を向上させることができる。

【0031】図2の記録媒体の例においては、記録媒体の先頭エリアにのみ上記パラメータ記録エリアを設けているが、複数のパラメータ記録エリアを設けることも可能である。図4に例示するように、編集可能なストリー

ムの単位、例えば符号化ストリーム 4 4 に、ストリームデータ B 2, B 4, B 7 に先立ちそれぞれパラメータ記録エリアすなわち制御情報エリア B 1, B 3, B 6 を設けておき、編集ポイントでパラメータを読み取ることにより、編集処理においても符号化ストリームの連続性と符号化制御の安定性を実現することができる。

【0032】

【発明の効果】本発明の記録媒体及び画像信号符号化装置によれば、符号化終了時にディスク等の記録媒体の特定エリアに符号量を制御するための各種パラメータを記録しておき、追加記録や編集処理で符号化処理を行なう際に、上記パラメータを参照して符号化処理を開始することにより、符号化ストリームを同一シーケンスで扱うための仮想バッファ制御処理を容易に実現することができるとともに、符号化開始時のレート制御を安定化させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の符号化装置の第 1 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態を実現する記録媒体のデータフォーマットの一例を示す図である。

【図 3】本発明の符号化装置の第 2 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 4】制御データの格納エリアを複数所有する、記録

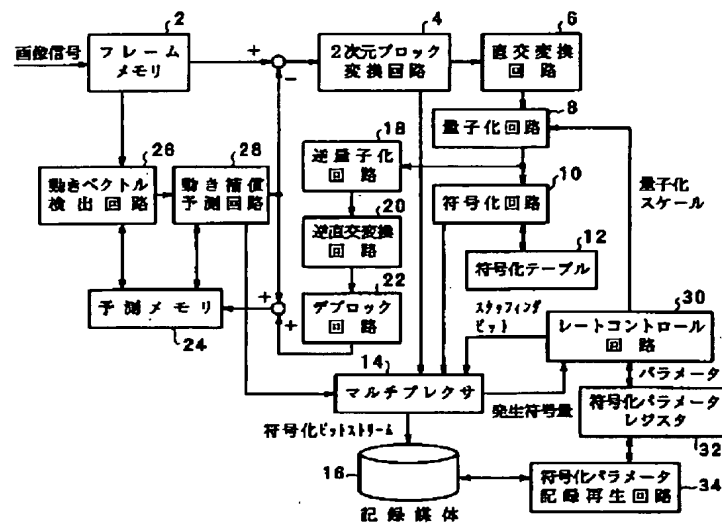
媒体のデータフォーマットの一例を示す図である。

【図 5】従来の画像符号化装置を示すブロック図である。

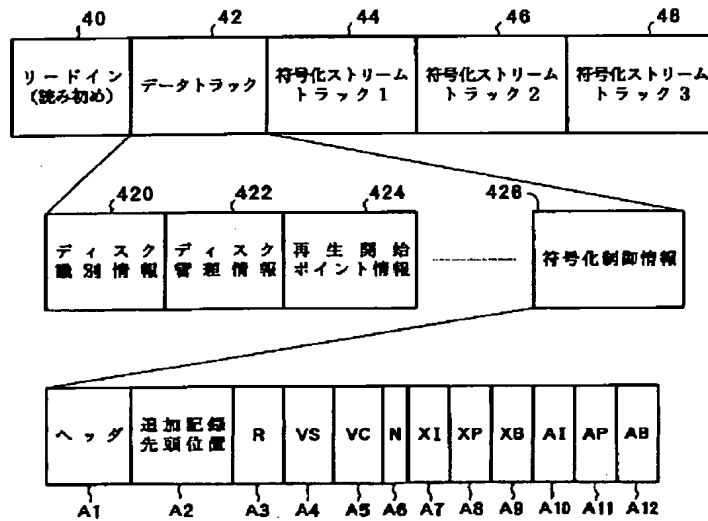
【符号の説明】

- 2 フレームメモリ
- 4 2次元ブロック変換回路
- 6 直交変換回路
- 8 量子化回路
- 10 符号化回路
- 12 符号化テーブル
- 14 マルチプレクサ
- 16 記録媒体
- 18 逆量子化回路
- 20 逆直交変換回路
- 22 デブロック回路
- 24 予測メモリ
- 26 動きベクトル検出回路
- 28 動き補償予測回路
- 30 レートコントロール回路
- 32 符号化パラメータレジスタ
- 34 符号化パラメータ記録再生回路
- 36 符号化パラメータ記録回路
- 38 符号化パラメータ再生変換回路

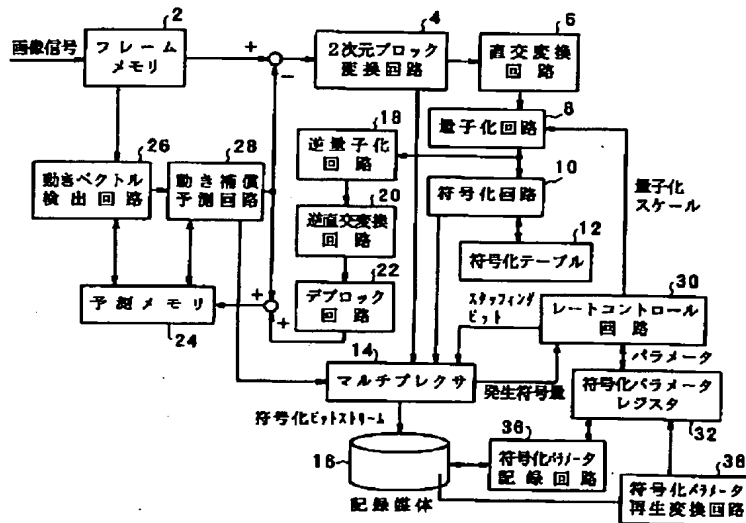
【図 1】



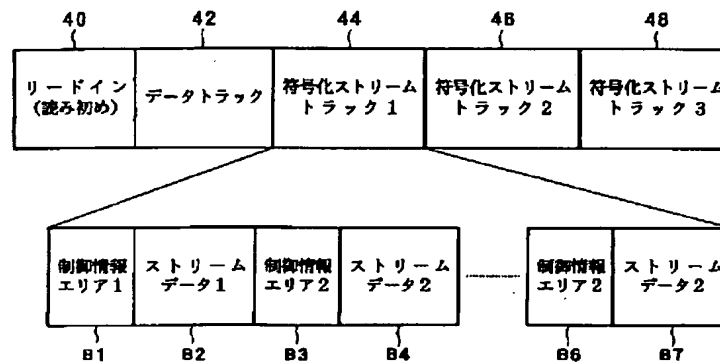
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

